

BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-053541

(43)Date of publication of application : 25.02.1997

(51)Int.Cl.

F02M 55/02

(21)Application number : 07-227177

(71)Applicant : TOYODA GOSEI CO LTD

(22)Date of filing : 12.08.1995

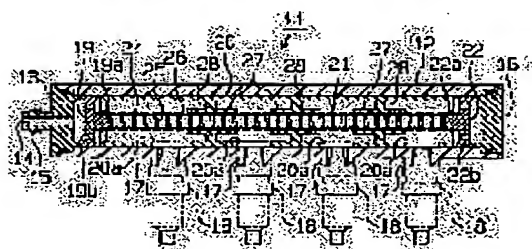
(72)Inventor : KINO HITOSHI  
OSHIMA TERUMITSU

## (54) FUEL PRESSURE PULSATION DAMPING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform damping of fuel pressure pulsation without using a diaphragm type pressure valve.

SOLUTION: The whole of the housing 12 of a fuel delivery pipe 11 is formed approximately into a cylindrical shape and a pressure pulsation damping mechanism 21 is arranged inside the housing 12. The pressure pulsation damping mechanism 21 comprises two fixing members 19 and 22; a film body 24 fixed by the fixing members 19 and 22 and extending longitudinally of the housing; and a support member 20 fixed in the housing 12 and supporting the film body 24. The film body 24 is formed approximately into a cylindrical shape by using fluororubber, and the two end parts thereof are fixed by the fixing members 19 and 22. The interior of the film body 24 forms a closed space, and a containing part 25 consists of the space. The containing part 25 is filled with air as compressive gas.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than withdrawal the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application] 01.11.2004

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-53541

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 M 55/02	3 1 0		F 0 2 M 55/02	3 1 0 C

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-227177

(22) 出願日 平成7年(1995)8月12日

(71) 出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地

(72) 発明者 木野 等

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成 株式会社内

(72) 発明者 大島 照光

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成 株式会社内

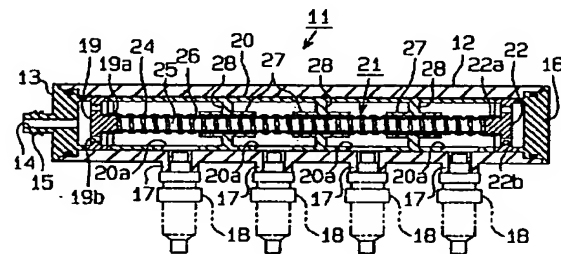
(74) 代理人 弁理士 恩田 博宜

(54) 【発明の名称】 燃料圧力脈動減衰装置

(57) 【要約】

【課題】 ダイアフラム式の圧力弁を用いることなく燃料圧力脈動を減衰させることができる燃料圧力脈動減衰装置を提供する。

【解決手段】 燃料デリバリパイプ11のハウジング12は、全体が略円筒形状をなし、その内部には圧力脈動減衰機構21が設けられる。圧力脈動減衰機構21は、2つの固定部材19、22と、各固定部材19、22により固定され、ハウジングの長手方向に延びる膜体24と、ハウジング12内に固定され、前記膜体24を支持する支持部材20とを備える。膜体24はフッ素ゴムにより略円筒形状に形成され、その両端部分が固定部材19、22により固定される。膜体24の内部は密閉された空間とされ、同空間により収容部25が構成される。収容部25内には圧縮性ガスとしての空気が封入されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部が燃料通路の一部を構成し複数の燃料噴射弁が接続されるハウジングを有した燃料デリバリパイプに設けられる燃料圧力脈動減衰装置であって、前記燃料通路内部において密閉された収容部を形成する変形可能な膜体と、前記収容部内に封入された圧縮性ガスとからなる圧力脈動減衰機構を備えたことを特徴とする燃料圧力脈動減衰装置。

【請求項2】 前記膜体をゴム状弾性部材から構成するとともに、前記圧縮性ガスを空気としたことを特徴とする請求項1記載の燃料圧力脈動減衰装置。

【請求項3】 前記圧力脈動減衰機構は、前記ハウジング内部において燃料噴射弁の接続位置に対向して配設されていることを特徴とする請求項1又は2記載の燃料圧力脈動減衰装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、燃料を複数の燃料噴射弁に分配するための燃料デリバリパイプにおいて、同パイプ内に生じる圧力脈動を減衰させるための燃料圧力脈動減衰装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、多気筒エンジンの燃料供給機構の一つとして、複数の燃料噴射弁を吸気通路に配置し、各燃料噴射弁から対応する気筒へ燃料を噴射させるようにしたものがある。この機構では、燃料ポンプからの燃料を各燃料噴射弁に分配するために、通常、燃料デリバリパイプが用いられる。例えば、図11に示すように、燃料デリバリパイプ51のハウジング52には図示しない燃料通路が貫設されており、その途中の複数箇所には、燃料噴射弁53を装着するためのソケット部54が形成されている。そして、この燃料デリバリパイプ51が取付けられたエンジンの作動時には、燃料ポンプからの燃料はハウジング52の一端から燃料通路へ導入され、同通路を流れる。この通過の過程で燃料が各燃料噴射弁53に分配されて、ここからエンジンの各気筒へ噴射される。余剰燃料はハウジング52の他端から排出され、リターンパイプ55を介して燃料タンクへ戻される。

【0003】上記従来技術において、燃料デリバリパイプ51の下流側には、燃料圧力を略一定に保持するためのプレッシャレギュレータ56が設けられている。また、燃料デリバリパイプ51の上流側には、燃料の圧力脈動を減衰させるためのバルセーションダンパ57が設けられている。

【0004】バルセーションダンパ57は、ダイヤフラム式の圧力弁であり、図12に示すように、移動体58、ダイヤフラム59、スプリング60、キャップ61、ケース62等を備えている。そして、このバルセーションダンパ57では、上記プレッシャレギュレータ5

6により略一定圧力に調圧された燃料圧力に、燃料噴射弁53からの燃料噴射により脈動が生じた際、移動体58及びダイヤフラム59がその圧力脈動に伴って図12の上下方向に振動することにより、上記圧力脈動を減衰させている。このように、燃料通路内における圧力脈動の減衰が図られることにより、空燃比制御の不安定化、或いは圧力脈動に伴う騒音の発生が未然に防止されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来技術におけるバルセーションダンパ57は、ダイヤフラム式の圧力弁であることから、移動体58、ダイヤフラム59、スプリング60、キャップ61、ケース62等の複数の部材からなる複雑な構成を有しており、例えば、その製造コストの低減を図ることが困難である等の問題があった。

【0006】加えて、従来のバルセーションダンパは、燃料デリバリパイプの一端部に設けられているため、同パイプに接続されている燃料噴射弁の燃料噴射に伴う圧力波を効果的に減衰させることが困難であった。

【0007】本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、ダイヤフラム式の圧力弁を用いることなく燃料圧力脈動を減衰させることができる燃料圧力脈動減衰装置を提供することにある。

【0008】加えて、圧力脈動をより効果的に減衰させることができる燃料圧力脈動減衰装置を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、内部が燃料通路の一部を構成し複数の燃料噴射弁が接続されるハウジングを有した燃料デリバリパイプに設けられる燃料圧力脈動減衰装置において、前記燃料通路内部において密閉された収容部を形成する変形可能な膜体と、前記収容部内に封入された圧縮性ガスとからなる圧力脈動減衰機構を備えたことをその要旨とするものである。

【0010】上記構成を備えた燃料圧力脈動減衰装置は以下の作用を奏する。燃料通路の一部を構成する燃料デリバリパイプのハウジング内部には燃料ポンプ等から燃料が導入されるとともに、同ハウジングに接続された燃料噴射弁に対してその燃料が分配される。

【0011】この際、前記ハウジング内には、ハウジング内に燃料が導入されるに伴い、或いは燃料噴射弁による燃料噴射に伴い圧力脈動が生じる。しかしながら、本燃料圧力脈動減衰装置では、燃料通路内に圧力脈動減衰機構が設けられているため、同機構によりその圧力脈動が減衰される。即ち、燃料通路内に圧力脈動が生じると、前記膜体に作用する圧力は変化し、同膜体は、収容部が収縮、膨張するように変形する。このように、収容部が収縮、膨張すると、圧縮性ガスの減衰作用により、

燃料通路内における燃料の圧力脈動が減衰される。

【0012】本発明では、以上のように圧力脈動減衰機構を、燃料通路の内部において密閉された収容部を形成する変形可能な膜体と、前記収容部内に封入された圧縮性ガスとから構成し、その圧縮性ガスの減衰作用により圧力脈動を減衰させるようにした。従って、ダイヤフラム式の圧力弁を用いることなく、圧力脈動の減衰が図られ、例えば、前述したようにダイヤフラム式の圧力弁において問題となるような構成の複雑化が抑制される。

【0013】請求項2記載の発明は、請求項1記載の燃料圧力脈動減衰装置において、前記膜体をゴム状弾性部材から構成するとともに、前記圧縮性ガスを空気としたことをその要旨とするものである。

【0014】上記構成を備えた請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明の作用に加え、燃料通路内にて生じた燃料の圧力脈動に応じて、ゴム状弾性部材は前記収容部が収縮、膨張するように弾性変形する。ゴム状弾性部材における弾性変形は圧力変動に対する追従性に優れているため、圧力脈動に対する燃料圧力脈動減衰装置の応答性が向上される。従って、同装置における圧力脈動の減衰作用が向上される。加えて、圧縮性ガスを空気としたため、燃料圧力脈動減衰装置を安価な構成とすることが可能となる。

【0015】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の燃料圧力脈動減衰装置において、前記圧力脈動減衰機構は、前記ハウジング内部において燃料噴射弁の接続位置に対向して配設されていることをその要旨とするものである。

【0016】上記構成を備えた請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の発明の作用に加え、圧力脈動減衰機構をハウジング内部において燃料噴射弁の接続位置に対向して配設したため、燃料噴射の際に燃料噴射弁の接続された位置から生じる圧力波は、圧力脈動減衰機構により効果的に減衰させられる。

【0017】

【発明の実施の形態】

（第1の実施の形態）以下、本発明の燃料圧力脈動減衰装置を具体化した第1の実施の形態について図1に従って説明する。本燃料圧力脈動減衰装置は、多気筒エンジンにおける燃料供給装置の一部を構成する燃料デリバリパイプに設けられるものである。

【0018】図1に示すように、燃料デリバリパイプ11のハウジング12は、全体が略円筒状をなし、一方の端部（図の左端部）には蓋体13が取着され、同蓋体13には、燃料パイプ（図示しない）を接続するための接続ポート14を有したニップル15が形成されている。また、ハウジング12の他方の端部（図の右端部）には蓋体16が取着されている。

【0019】本実施の形態における燃料デリバリパイプ11には、リターンパイプが接続されない、いわゆるリ

ターンレスタイプのものが採用されている。但し、リターンパイプを別途接続して余剰燃料を燃料ポンプ（図示しない）に戻すような構成としてもよい。

【0020】ハウジング12の内部にはその長手方向に延びる空間が形成され、同空間は燃料ポンプに接続される燃料通路の一部を構成している。前記ニップル15の接続ポート14は、ハウジング12内に開口されており、燃料は、燃料ポンプ、燃料パイプ（いずれも図示せず）、接続ポート14、及び後述する固定部材19の連通孔19bを通りハウジング12内へ流入するようになっている。また、前記ハウジング12内における燃料の圧力はプレッシャレギュレータ（図示しない）により、略一定圧力に調圧されている。

【0021】ハウジング12の下面には、その長手方向において所定間隔を隔ててエンジンの気筒数と同数（本実施の形態では4つ）のソケット部17が形成されている。各ソケット部17は略円筒状をなし、各ソケット部17毎に燃料噴射弁18が装着されている。各燃料噴射弁18は、通電により開弁して燃料を噴射する電磁弁である。尚、前記ハウジング12、ソケット部17、及び両蓋体13、16はいずれもポリアミド樹脂により形成されている。また、後述する固定部材19、22及び支持部材20も同様にポリアミド樹脂により形成されている。

【0022】ハウジング12内には、燃料の圧力脈動を減衰させるための圧力脈動減衰機構21が内装され、同機構21により主として燃料圧力脈動減衰装置が構成されている。以下、圧力脈動減衰機構21について詳細に説明する。

【0023】圧力脈動減衰機構21は、前記両蓋体13、16に隣接した位置に設けられた2つの固定部材19、22と、各固定部材19、22により固定され、ハウジングの長手方向に延びる膜体24と、ハウジング12内に固定され、前記膜体24を支持する支持部材20とを備えている。

【0024】前記各固定部材19、22は全体が略円板状をなし、その外周部分はハウジング12の内周壁にて固着されている。また、各固定部材19、22の中央部分には円柱状をなす突出部19a、22aが、それぞれハウジング12の中央側に向けて突設されている。更に、固定部材19、22には各突出部19a、22aを囲むように周方向に離間配置された複数の連通孔19b、22bが形成されている。

【0025】また、前記各突出部19a、22a間を繋ぐようにして、螺旋状に延びる蛇腹構造を有した膜体24が設けられている。同膜体24はゴム状弾性部材を構成するものであり、耐燃料性及び耐熱性に優れたフッ素ゴムにより全体が略円筒状に形成されるとともに、その各端部は、前記突出部19a、22aに外嵌されてかしめ固定されている。膜体24が各突出部19a、22a

にて固定されると、同膜体24の内部は密閉された空間となり、同空間により収容部25が構成される。そして、同収容部25内には圧縮性ガスとしての空気が封入されている。また、収容部25内には、その長手方向に延びる形状維持部材としてのコイルスプリング26が配設されている。同コイルスプリング26の外周部分は、図1に示すように蛇腹構造を有した膜体24の凸状となった部分に配置されている。

【0026】前記支持部材20は、全体が略円筒形状をなしており、その外周壁部分はハウジング12の内周壁にて固着されている。また、支持部材20には、ハウジング12のソケット部17が形成された位置に対応して複数の透孔20aが形成されており、ハウジング12内の燃料は各透孔20aを介してソケット部17に接続された燃料噴射弁18に供給されるようになっている。

【0027】支持部材20の内部には、円筒状をなす支持パイプ27が複数（本実施の形態では3つ）設けられており、各支持パイプ27は支持部材20の内周壁部分から同部材20の径方向に延設された複数の支持リブ28により支持されている。（図では、上下方向に形成された支持リブ28のみを図示している）また、各支持パイプ27内には前記膜体24が遊挿されている。支持パイプ27は、ハウジング12の長手方向において各ソケット部17の間に位置して配設されている。従って、膜体24において、ソケット部17に対向した部分は支持パイプ27に覆われず露出した状態となっている。

【0028】以上のように形成された本実施の形態における作用について説明する。エンジンが運転状態となると、燃料ポンプから圧送された燃料は、燃料パイプ及び接続ポート14等を通り、ハウジング12内に導入される。そして、燃料はハウジング12内を流れる過程で各燃料噴射弁18に分配される。ここで、燃料噴射弁18からの燃料噴射に伴い、或いは、燃料ポンプ等からのハウジング12内への燃料の導入に伴い、プレッシャレギュレータにより略一定の圧力に調圧された燃料には圧力脈動が生じる。しかし、本実施の形態では、圧力脈動減衰機構21によって、その圧力脈動の減衰が図られている。

【0029】即ち、ハウジング内に圧力脈動が生じると、前記膜体24に作用する圧力は変化し、同膜体24は収容部25が収縮、膨張するように変形する。このように、収容部25が収縮、膨張すると、同収容部25内に封入されている空気による減衰作用により、ハウジング12内における燃料の圧力脈動が減衰される。また、膜体24の変形はフッ素ゴムの弾性変形であるため圧力変動に対する追従性に優れたものとなっており、圧力脈動に対する燃料圧力脈動減衰装置の応答性が向上されている。従って、更に燃料の圧力脈動を減衰させることができる。

【0030】本燃料圧力脈動減衰装置による圧力脈動の

減衰作用を確認するために以下に示す実験を行った。即ち、前述した従来のバルセーションダンパが装着された燃料デリバリパイプ11であって、ハウジング12がアルミニウム製のもの（以下、パイプAという）と、ハウジングがポリアミド樹脂製のもの（以下、パイプB）と、本実施の形態における燃料デリバリパイプ11（以下、パイプCという）とを用意した。そして、燃料ポンプからパイプA、B、Cに燃料を供給するとともに、所定時間間隔で燃料噴射弁18から燃料を噴射し、その際の各パイプA、B、C内における燃料の圧力脈動を圧力センサにて測定した。

【0031】その結果を図7（a）、（b）、図8（a）、（b）、及び図9（a）、（b）に示す。図7（a）、図8（a）、図9（a）は各パイプA、B、C内において測定された燃料圧力の時間的変化であり、図7（b）、図8（b）、図9（b）は、その時間的変化の周波数分析結果である。

【0032】図7、図8の実験結果を比較すると、パイプBはパイプAより、圧力脈動の振幅が小さく、また、圧力脈動の各周波数帯域における振動レベルも小さいことがわかる。これは、アルミニウム製のハウジング12を、材料固有の減衰率が大きいポリアミド樹脂製に変更したためであり、同樹脂の減衰作用により圧力脈動が減衰されたものと考えられる。また、図8、図9を比較すると、パイプCは、パイプBより更にその圧力脈動の振幅が小さくなり、特に高周波数帯域における圧力脈動成分が減衰され除去されていることがわかる。即ち、本実施の形態における燃料圧力脈動減衰装置では、燃料デリバリパイプ11内における燃料の圧力脈動を減衰させる効果が従来のバルセーションダンパと比較して大きいことが確認された。

【0033】このように、ハウジング内における圧力脈動を減衰させることのできる本実施の形態は以下の効果を奏するものである。

（イ）、本実施の形態では、燃料デリバリパイプ11内に設けられた圧力脈動減衰機構21によって圧力脈動を減衰させることにより、圧力脈動に起因した燃料噴射量等の変動を回避して空燃費制御の不安定化を防止することができ、加えて、圧力脈動に起因する異音の発生を抑制することができる。

【0034】（ロ）燃料デリバリパイプ11に発生する圧力脈動を、収容部25内の空気による減衰作用を利用して減衰させるようにしたため、本燃料圧力脈動減衰装置はダイヤフラム式の圧力弁である従来のバルセーションダンパと比較して簡易な構成となり、その部品点数を低減することができる。

【0035】（ハ）本実施の形態では、膜体24がハウジング12の長手方向において略全体に亘って設けられており、各燃料噴射弁18が接続されるソケット部17に対向する位置に膜体24が存在している。従って、燃

料デリバリパイプ11の一端部に設けられていた従来のバルセーションダンパと異なり、各燃料噴射弁18が燃料噴射した際に生じる圧力波をより効果的に吸収して圧力脈動を減衰させることができる。

【0036】(ニ)本実施の形態では、収容部25に封入される圧縮性ガスとして空気を選択したため、燃料圧力脈動減衰装置をより安価な構成とすることができる。

(ホ)収容部25の内部にはコイルスプリング26が配設されているため、同スプリング26により膜体24及び収容部25の形状が著しく変形しないよう抑制されている。より詳細に説明すれば、ハウジング12内における燃料は前述したようにプレッシャレギュレータにより略一定圧力に調圧されているが、その調圧された燃料の圧力により収容部25に封入された空気が圧縮されて、膜体24及び収容部25の形状が著しく変形することが考えられる。しかしながら、本実施の形態では、コイルスプリング26が収容部25に配設されているため、膜体24及び収容部25は略所定の形状を有するようになり、設計上好ましいものとなる。また、膜体24を蛇腹構造とし、コイルスプリング26の外周部分をその蛇腹構造の凸状となった部分に配置したため、膜体24の形状をより安定したものとするることができる。

【0037】(ヘ)圧力脈動減衰機構21はハウジング12内部に設けられているため、燃料デリバリパイプ11のハウジング12外部に突出することがなく、従来のバルセーションダンパが設けられていた部位におけるスペースの有効活用を図ることができる。更に、燃料デリバリパイプ11をエンジンに組付けの際にも、圧力脈動減衰機構21は燃料デリバリパイプ11のハウジング12により覆われて保護されていたため、同機構21の損傷等を未然に防止することができる。

【0038】(ト)本実施の形態では、支持部材20により膜体24が支持されているため、同膜体24全体がハウジング12内において撓んだ形状となることがなく、例えば、膜体24によりソケット部17の開口が閉塞してしまうといった不具合が生じることがない。

【0039】(チ)本実施の形態では、膜体24をフッ素ゴムにより形成したため、膜体24を耐燃料性、耐熱性に優れたものとすることができる。従って、膜体24がハウジング12内の燃料、或いはその燃料の熱により劣化してしまうことが抑制され、燃料圧力脈動減衰装置による圧力脈動減衰作用をより確実なものとすることができる。また、本燃料圧力脈動減衰装置では、膜体24をフッ素ゴムにより形成し、また、固定部材19、22、支持部材20をポリアミド樹脂により形成したため、同装置の軽量化が図られている。

【0040】次に、本発明を具体化した上記第1の実施の形態以外の形態について以下に説明する。尚、以下の説明において、第1の実施の形態と同様或いは相当する構成については、同一の符号を付してその説明を省略し

ている。

【0041】(第2の実施の形態)以下に第2の実施の形態について上記第1の実施の形態との相違点を中心に図2を参照して説明する。

【0042】本実施の形態における膜体24はフッ素ゴムにより略円筒状に形成され、その内部、即ち収容部25内には前記コイルスプリング26に換えてEPDM(エチレン-プロピレン-ジエン共重合物)からなるスポンジゴム23が形状維持部材として内装されている。スポンジゴム23は、圧縮性ガスとして空気を含むものであり、その空気及び自身の弾性により、ハウジング12内における燃料の圧力脈動に応じて変形可能となっている。

【0043】本実施の形態における燃料圧力脈動減衰装置は、上記第1の実施の形態と略同様の作用効果を奏するものであるが、以下の点において若干相違したものとなっている。即ち、本実施の形態では、収容部25内にスポンジゴム23が内装されており、プレッシャレギュレータにより調圧された燃料の圧力によって膜体24及び収容部25に著しい変形が生じないようにしている。そして、調圧された燃料圧力に脈動が生じると、その脈動に応じて膜体24が弾性変形するとともに、収容部25内のスポンジゴム23、及び同ゴムに含まれる空気が収縮、膨張することにより、同脈動が減衰される。

【0044】このように、本実施の形態では、膜体24及び収容部25の著しい変形を抑制するために、スポンジゴム23を用いる構成としたため、燃料圧力脈動減衰装置、或いは燃料デリバリパイプ11を更に軽量化することができる。

【0045】また、膜体24、収容部25内の空気により減衰作用に加え、スポンジゴム23の減衰作用により圧力脈動をより効果的に減衰させることができる。

(第3の実施の形態)次に、第3の実施の形態について上記第1の実施の形態との相違点を中心に図3を参照して説明する。

【0046】本実施の形態では、上記第1の実施の形態において設けられていた支持部材20が省略されている。そして、円筒形状をなす膜体24の内部、即ち収容部25には空気が封入されるとともに、形状維持部材としての補強部材29が配設されている。同部材29は、図3に示すように、ハウジング12の長手方向において所定間隔を隔てて設けられた全体が円板状をなす複数の支持部30と、各支持部30を連結する棒状の連結部31とから構成されている。また、補強部材29は合成樹脂(例えば、ポリプロピレン等が好適である)により形成され、所定の剛性を有したものとなっている。従って、同補強部材29により、膜体24及び収容部25がハウジング12内の燃料圧力により著しく変形することが抑制されるとともに、膜体24全体が撓んだ形状に変形することが防止されている。



【0047】本実施の形態における燃料圧力脈動減衰装置は、上記第1の実施の形態と略同様の作用効果を奏することができる他、以下の効果を有するものである。即ち、補強部材29により膜体24全体が撓んだ形状に変形することが防止されているため、上記第1及び第2の実施の形態において設けられていた支持部材20を別途設ける必要がなく、部品点数を更に減少させることができる。とともに、燃料圧力脈動減衰装置の軽量化を図ることができる。

【0048】（第4の実施の形態）次に、第4の実施の形態について上記第1の実施の形態との相違点を中心に図4を参照して説明する。

【0049】本実施の形態の燃料圧力脈動減衰装置では、ハウジング12内に複数設けられた変形部32、各変形部32を連結する連結部33、変形部32及び連結部33をハウジング12内に固定する固定部材19、22、及び連結部33を支持する支持部材20等により圧力脈動減衰機構21が構成されている。尚、前記各変形部32及び各連結部33はいずれもフッ素ゴムにより一体的に形成されている。

【0050】変形部32はハウジング12の長手方向において、各ソケット部17が形成された位置にそれぞれ配設されている。同変形部32は全体が略円柱状に形成され、その内部は密閉された収容部25となっている。同収容部25内には、空気が封入されるとともに、有蓋円筒状の補強部材38が形状維持部材として内装されている。そして、前記補強部材38の開口を覆っている変形部32の一部分が、膜体24となっている。膜体24はフッ素ゴムの弾性により、前記収容部25の容積を変化させるように変形可能となっている。さらに、図4に示すように、前記補強部材38の開口を閉塞する膜体24は、ソケット部17に対向した状態となっている。

【0051】ハウジング12の両端側において、両蓋体13、16に隣接した位置には、第1の実施の形態と同様に全体が略円板状をなす固定部材19、22がそれぞれ設けられている。各固定部材19、22において、上記実施の形態で設けられていた突出部19a、22aは省略されている。そして、各固定部材19、22の中央部には挿通孔19c、22cが形成されており、ハウジング12の両端側に設けられた連結部33は前記挿通孔19c、22cに挿通されている。また、前記挿通孔19c、22cに挿通された連結部33は、同連結部33の端部に形成された係止部33aが固定部材19の端面部にて係止されることにより、固定部材19に取着されている。

【0052】また、本実施の形態における支持部材20は上記第1の実施の形態と略同様の構成を有するものであり、その支持パイプ27内には連結部33がそれぞれ挿通支持されている。

【0053】以上のように構成された本実施の形態にお

ける燃料圧力脈動減衰装置は、上記第1の実施の形態と略同様の作用効果を奏することができる他、圧力脈動減衰機構21を構成する変形部32をソケット部17に対向する位置にのみ設ける構成としたため、同機構21がハウジング12内において占める容積を減少させることができる。

【0054】（第5の実施の形態）次に、第5の実施の形態について上記第1の実施の形態との相違点を中心に図5及び図6を参照して説明する。

【0055】本燃料圧力脈動減衰装置における圧力脈動減衰機構21は燃料デリバリパイプ11のハウジング12内部の上部側に配設されるものであり、金属製のケーシング34、フッ素ゴムからなる膜体24、及びケーシング34と膜体24との間に設けられたスプリング35を備えるものである。

【0056】図5及び図6に示すように、ハウジング12の内周壁には、長手方向に延びる一対の支持リブ36が形成されている。前記ケーシング34は断面半円弧状をなし、図5に示すようにハウジング12内の長手方向に配設されている。また、ケーシング34の下部には図6に示すように、膜体24が接着固定されて設けられており、ケーシング34及び膜体24により密閉された空間が形成されている。そして、ケーシング34の下部及び膜体24は前記支持リブ36により支持されている。

【0057】膜体24には、その長手方向において所定間隔を隔てて隔壁37が複数形成されている。同隔壁37は半円形状をなし、その上端部分はケーシング34の内周壁にて接着固定されている。ケーシング34及び膜体24により形成された前記密閉空間は、隔壁37により4つの収容部25に区画されている。各収容部25は図5に示すように、ハウジング12の長手方向においてソケット部17に対向した位置に形成されている。また、各収容部25内には圧縮性ガスとしての空気が封入されるとともに、補強部材29としてのスプリング35がそれぞれ配設されている。各スプリング35は、図6に示すように、ケーシング34と、膜体24との間に配設されており、同膜体24をソケット部17側に付勢している。

【0058】以上のように構成された本実施の形態における燃料圧力脈動減衰装置は、上記第1の実施の形態と略同様の作用効果を奏することができる。加えて、収容部25にスプリング35を設けたため、同スプリング35により膜体24及び収容部25の形状がハウジング12内の燃料圧力により著しく変形することを抑制することができる。

【0059】以上、本発明における実施の形態について説明したが、本発明は以下に示す他の実施の形態として具体化することができる。

（1）上記実施の形態では、燃料デリバリパイプ11のハウジング12をポリアミド樹脂により形成したが、ア



ルミニウム、ステンレス等の各種金属材料により形成された燃料デリバリパイプ11に本燃料圧力脈動減衰装置を設けるようにしてもよい。

【0060】(2)上記実施の形態では、圧力脈動に応じて変形する膜体24をフッ素ゴムにより形成したが、同ゴムに限定することなく、例えば、シリコンゴム或いはNBR(アクリルニトリルブタジエンゴム)等の耐燃料性、耐熱性に優れたものであれば、いずれの材料を使用してもよい。

【0061】(3)第1の実施の形態において、膜体24は蛇腹構造を有したものとしたが、図10に示すように蛇腹構造を有しない構成としてもよい。

(4)第2の実施の形態では、収容部25にEPDMからなるスポンジゴム23を設ける構成としたが、例えば、ポリウレタン等の樹脂製スポンジゴムにより構成するようにしてもよい。

【0062】(5)上記実施の形態では、圧縮性ガスとして空気を用いたが、空気に限定されることなく、圧縮性を有し、かつ、膜体24を形成する材料に対して不活性なガスであればよい。

【0063】(6)上記実施の形態では、収容部25内にコイルスプリング26等を設けて、膜体24及び収容部25がハウジング12内の燃料の圧力により著しく変形しないように規制していたが、例えば、収容部25内に高圧空気を封入することにより、収容部25内における空気の弾性を増加させ、ハウジング12内において膜体24及び収容部25が所定の形状を維持するようにしてもよい。このような構成とすれば、コイルスプリング26等の形状維持部材を省略することができる。

【0064】(7)上記実施の形態では、いずれも圧力減衰機構21を燃料デリバリパイプ11のハウジング12内部に備えた構成としたが、例えば、同ハウジング12内に連通する内部空間を有したケーシングを燃料デリバリパイプ11に取着し、同ケーシング内に圧力減衰機構21を備える構成としてもよい。

【0065】以上本発明を具体化した各実施の形態について説明したが、各実施の形態から把握される技術的思想について以下にその効果とともに記載する。

(a)請求項1〜3記載した燃料圧力脈動減衰装置において、収容部25内に形状維持部材を設けたこと。

【0066】以上の構成によれば、燃料通路内における燃料の圧力により膜体及び収容部に著しい変形が生じることが形状維持部材により抑制される。従って、前記燃料通路内において膜体及び収容部は略一定の形状を維持するようになり設計上好ましいものとなる。

【0067】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、ダイヤフラム式の圧力弁を用いることなく圧力脈動を減衰させることができ、例えば、ダイヤフラム式の圧力弁において問題となるような構成の複雑化を抑制することができる。

【0068】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明の効果に加え、膜体をゴム状弾性部材としたため、圧力脈動を更に減衰させることができる。加えて、圧縮性ガスを空気としたため、燃料圧力脈動減衰装置を安価な構成とすることができる。

【0069】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の発明の効果に加え、圧力脈動をより効果的に減衰させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態における燃料デリバリパイプの断面図。

【図2】第2の実施の形態における燃料デリバリパイプの断面図。

20 【図3】第3の実施の形態における燃料デリバリパイプの断面図。

【図4】第4の実施の形態における燃料デリバリパイプの断面図。

【図5】第5の実施の形態における燃料デリバリパイプの断面図。

【図6】図5のA-A断面図。

【図7】従来のバルセーションダンパが取着されたアルミニウム製の燃料デリバリパイプにおける圧力脈動の時間的変化と、同変化の周波数分析結果を示す図。

30 【図8】従来のバルセーションダンパが取着されたポリアミド樹脂製の燃料デリバリパイプにおける圧力脈動の時間的変化と、同変化の周波数分析結果を示す図。

【図9】第1の実施の形態の燃料デリバリパイプにおける圧力脈動の時間的変化と、同変化の周波数分析結果を示す図。

【図10】他の実施の形態における燃料デリバリパイプの断面図。

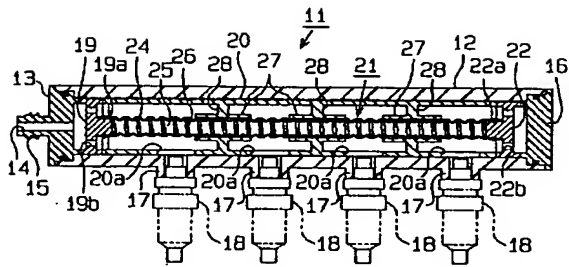
【図11】従来技術における燃料デリバリパイプを示す斜視図。

40 【図12】従来技術におけるバルセーションダンパを示す断面図。

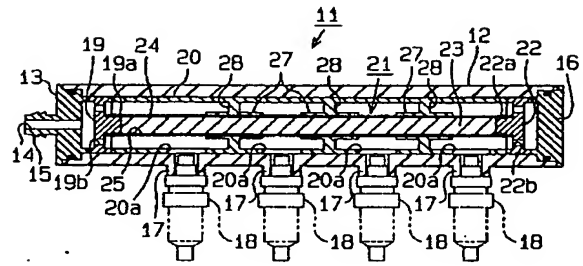
【符号の説明】

11…燃料デリバリパイプ、12…ハウジング、18…燃料噴射弁、21…圧力脈動減衰機構、24…膜体、25…収容部。

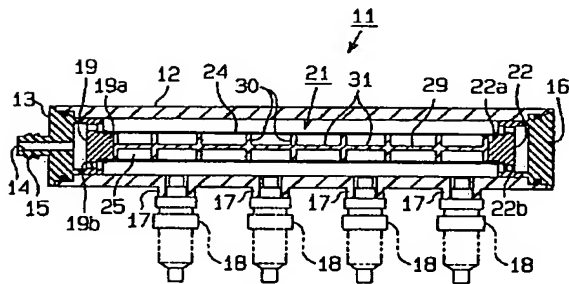
【図 1】



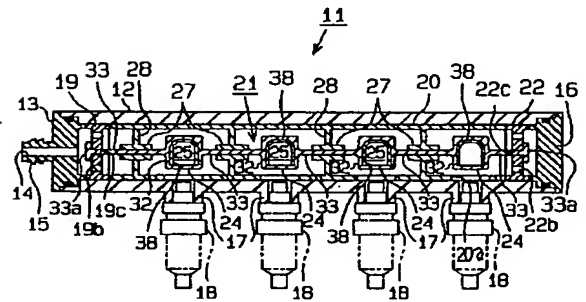
【図 2】



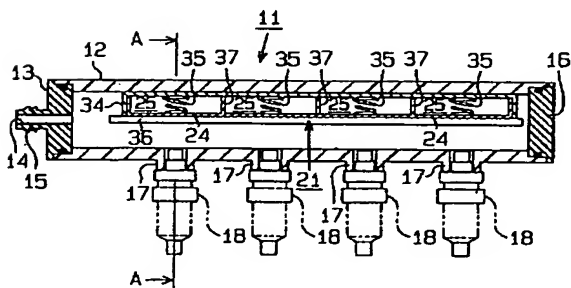
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

